

[12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 00200884.X

[45]授权公告日 2000 年 12 月 20 日

[11]授权公告号 CN 2411451Y

[22]申请日 2000.1.21 [24]颁证日 2000.11.4
[73]专利权人 张怀森
地址 100028 北京市朝阳区左家庄北里 39 楼
1601 号
[72]设计人 张怀森

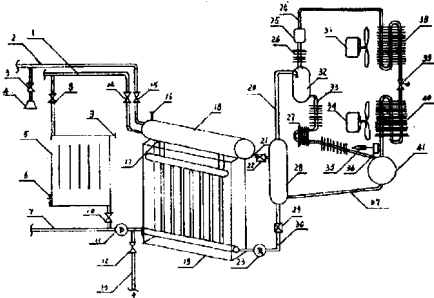
[21]申请号 00200884.X
[74]专利代理机构 北京市广友专利事务所
代理人 张德胜

权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图页数 3 页

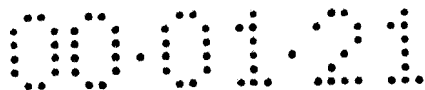
[54]实用新型名称 真空聚光集热太阳能空调器

[57]摘要

本实用新型公开了一种真空聚光集热太阳能空调器,包括生活用水管路、取暖 供热水管路、暖气片、回水管路、循环水泵、补水管路、蓄热筒、集热器、热 交换发生器、气水分离器、精馏器、吸收器、冷凝器、蒸发器、贮液器等,本 实用新型产品设计思路新颖、制造简便、高效长寿且无噪音、能充分利用太阳 能并且无污染、使用安全方便、适宜家庭各种需求和使用。



ISSN 1 0 0 8 - 4 2 7 4



权 利 要 求 书

1、真空聚光集热太阳能空调器，包括生活用水管路（2）、取暖供热水管路（1）、暖气片（5）、回水管路（7）、循环水泵（11）、补水管路（13）、蓄热筒（18）、集热器（19）、其特征在于还包括热交换发生器（28）、气水分离器（32）、精馏器（25）、吸收器（27）、冷凝器（38）、蒸发器（40）、贮液器（41）等，在此精馏器（25）通过纯制冷剂蒸气管（24）与冷凝器（38）连接，精馏器（25）的另一端通过蒸气部分散热管（26）与气水分离器（32）连接；气水分离器（32）的另一端通过蒸气上升管（20）与热交换发生器（28）连接，气水分离器（32）的第三端通过稀工质液下降管（33）与吸收器（27）连接，吸收器（27）的另一端与贮液器（41）连接，贮液器（41）的另一端通过回液管（37）与热交换发生器（28）连接；贮液器（41）的第三端与蒸发器（40）连接，蒸发器（40）的另一端通过节流阀（39）与冷凝器（38）连接，热交换发生器（28）的另一端与蓄热筒（18）、集热器（19）连接。

2、如权利要求1所述的真空聚光集热太阳能空调器，其特征在于蓄热筒（18）外围用硅真空轻体保温砖（42）包裹并置于集热器（19）的上方，集热器（19）与蓄热筒（18）由连通管（17）连接，连接部分由硅真空轻体保温砖（43）密封。

3、如权利要求1所述的真空聚光集热太阳能空调器，其特征在于由圆弧形凸面透镜玻璃真空砖（45）、双凹面连玻璃真空砖（49）、内腔成镜圆弧形凹面玻璃真空砖（53）共同与圆形封口玻璃真空砖（50）组成封闭圆柱形真空腔体，集热管（48）处于该真空腔体中央，由连通管（54）连通组成集热体。

4、如权利要求1所述的真空聚光集热太阳能空调器，其特征在于圆弧形凸透镜玻璃真空砖（45）处在集热管（48）的上部，下部则为内腔成镜圆弧形凹面玻璃真空砖（53），双凹面连接玻璃真空砖则在集热管（48）的两侧，在集热体下部铺满吸蓄热填料

00:01:21

(46)，填料(46)下方铺有硅真空轻体保温砖(42)并由外壳(52)封闭。

5、如权利要求1所述的真空聚光集热太阳能空调器，其特征在于硅真空轻体保温砖(42、43、45、49、50、53)之间通过粘接连接。

6、如权利要求1所述的真空聚光集热太阳能空调器，其特征在于：热交换发生器(28)的内下部设置有螺旋盘管加热体(59)。



说明书

真空聚光集热太阳能空调器

本实用新型是关于一种使用太阳能作为能源的空调，更特别的是关于一种真空聚光集热太阳能空调器。

随着 2000 年新世纪的到来，热爱大自然、保护我们生存的地球、维护生态环境、进行环境保护越来越被世人认识并提到了现实生活议程上。现在市场上出售的家用空调均采用机械压缩方式，不但消耗着大量宝贵的电能源，并且使用的氟利昂对地球引起的温室效应对人类的危害更加可怕，已被世界环保组织勒令在 2006 年前停止使用。现时北方城镇居民冬季取暖均采用集中供暖方式，日夜消耗着大量宝贵有限的能源，同时亦向我们生存的空间排放着大量的有害烟气，直接危害着人们的身心健康。而太阳能则取之不尽，使用时不产生任何污染。在三九严寒人们更需要阳光的温暖，而夏季烈日炎炎之时也正是需要制冷的时刻。经检索国内外资料，太阳能的应用目前均处于实验应用阶段，尚未发现更实用、更高效、更适合独立家庭使用的多功能小型太阳能空调器。

本实用新型的目的在于提供一种价格低廉、使用全面、高效、节能、安全、长寿、小型化、无噪音、无污染，不但能应用于北方冬季取暖，而且能满足夏季制冷和供应生活用水的家庭用小型多功能太阳能空调器。

本实用新型的这个和其它目的将通过下列描述来进一步展开和体现。

本实用新型的真空聚光集热太阳能空调器，包括生活用水管路、取暖供热水管路、暖气片、回水管路、循环水泵、补水管路、蓄热筒、集热器、热交换发生器、气水分离器、精馏器、吸收器、冷凝器、蒸发器、贮液器等，在此精馏器通过纯制冷剂蒸气管与冷凝器连接，精馏器的另一端通过蒸气部分散热管与气水分离器连接；气水分离器的另一端通过蒸气上升管与热交换发生器连接，气

水分离器的第三端通过稀工质液下降管与吸收器连接，吸收器的另一端与贮液器连接，贮液器的另一端通过回液管与热交换发生器连接；贮液器的第三端与蒸发器连接，蒸发器的另一端通过节流阀与冷凝器连接，热交换发生器的另二端与蓄热筒、集热器连接。

进一步的，本实用新型的真空聚光集热太阳能空调器，蓄热筒外围用硅真空轻体保温砖包裹并置于集热器的上方，集热器与蓄热筒由连通管连接，连接部分由硅真空轻体保温砖密封；由圆弧形凸面透镜玻璃真空砖、双凹面连玻璃真空砖、内腔成镜圆弧形凹面玻璃真空砖共同与圆形封口玻璃真空砖组成封闭圆柱形真空腔体，集热管处于该真空腔体中央，由连通管连通组成集热体。圆弧形凸透镜玻璃真空砖处在集热管的上部，下部则为内腔成镜圆弧形凹面玻璃真空砖，双凹面连接玻璃真空砖则在集热管的两侧，在集热体下部铺满吸蓄热填料，填料下方铺有硅真空轻体保温砖并由外壳封闭；硅真空轻体保温砖间通过粘接连接，热交换发生器的内下部设置有螺旋盘管加热体。

本实用新型产品设计思路新颖、制造简便、高效长寿且无噪音、能充分利用太阳能并且无污染、使用安全方便、适宜家庭各种需求和使用。

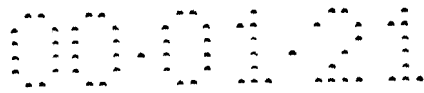
以下结合附图对本实用新型作进一步的描述和说明。

图 1 是本实用新型集热制冷供暖供生活热水示意图。

图 2 是本实用新型集热器及蓄能筒结构剖视图。

图 3 是本实用新型热交换发生器结构剖视图。

在图 1 中：符号 1 代表暖气上水管，符号 2 代表生活用热水管，符号 3 代表生活用热水阀门，符号 4 代表洗浴喷头，符号 5 代表暖气片，符号 6 代表辅助电热源，符号 7 代表暖气回水管，符号 8 代表暖气片进水阀门，符号 9 代表暖气压力放气阀，符号 10 代表暖气片回水阀门，符号 11 代表暖气循环水泵，符号 12 代表补水阀门，符号 13 代表补水管，符号 14 代表暖气管道总节门，符号 15 代表生活热水总节门，符号 16 代表蓄热筒压力放气阀，符号 17 代表连通管，符号 18 代表蓄热筒，符号 19 代表集热器，符号 20 代表蒸气上升管，符号 21 代表制冷热水进入管，符号 22 代表进水电磁阀，符

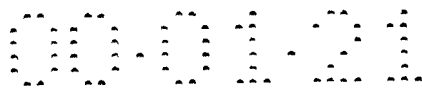


号 23 代表制冷热水循环泵，符号 24 代表纯制冷剂蒸气管，符号 25 代表精馏器，符号 26 代表蒸气部分散热管，符号 27 代表制冷剂吸收器，符号 28 代表热交换发生器，符号 29 代表回水电磁阀，符号 30 代表热交换回水管，符号 31 代表冷凝器散热风扇，符号 32 代表气水分离器，符号 33 代表稀工质液下降管，符号 34 代表空调冷风机，符号 35 代表感温探头，符号 36 代表控制开关，符号 37 代表回液管，符号 38 代表冷凝器，符号 39 代表节流阀，符号 40 代表蒸发器，符号 41 代表贮液器。

在图 2 中：符号 42 代表外围保温硅真空轻体砖，符号 43 代表集热器蓄热筒连接密封硅真空轻体砖，符号 44 代表蓄热筒外壳，符号 45 代表凸面透光圆弧形玻璃真空砖，符号 46 代表吸蓄热填料，符号 47 代表蓄热介质（水），符号 48 代表集热管，符号 49 代表双凹面连接玻璃真空砖，符号 50 代表圆形封口玻璃真空砖，符号 51 代表集热管支架，符号 52 代表集热器外壳，符号 53 代表内腔成镜凹面圆弧形玻璃真空砖，符号 54 代表集热管连通管。

在图 3 中：符号 55 代表热蒸气上升口，符号 56 代表热交换发生器外壳，符号 57 代表工质液，符号 58 代表加热水进出口，符号 59 代表螺旋盘管加热体，符号 60 代表加热水流出口，符号 61 代表回液口。

本实用新型的真空聚光集热太阳能空调器，包括生活用水管路 2、取暖供热水管路 1、暖气片 5、回水管路 7、循环水泵 11、补水管路 13、蓄热筒 18、集热器 19、热交换发生器 28、气水分离器 32、精馏器 25、吸收器 27、冷凝器 38、蒸发器 40、贮液器 41 等，在此精馏器 25 通过纯制冷剂蒸气管 24 与冷凝器 38 连接，精馏器 25 的另一端通过蒸气部分散热管 26 与气水分离器 32 连接；气水分离器 32 的另一端通过蒸气上升管 20 与热交换发生器 28 连接，气水分离器 32 的第三端通过稀工质液下降管 33 与吸收器 27 连接，吸收器 27 的另一端与贮液器 41 连接，贮液器 41 的另一端通过回液管 37 与热交换发生器 28 连接；贮液器 41 的第三端与蒸发器 40 连接，蒸发器 40 的另一端通过节流阀 39 与冷凝器 38 连接，热交换发生器 28 的另二端与蓄热筒 18、集热器 19 连接。



本实用新型的真空聚光集热太阳能空调器，蓄热筒 18 外围用硅真空轻体保温砖 42 包裹并置于集热器 19 的上方，集热器 19 与蓄热筒 18 由连通管 17 连接，连接部分由硅真空轻体保温砖 43 密封。由圆弧形凸面透镜玻璃真空砖 45 、双凹面连玻璃真空砖 49 、内腔成镜圆弧形凹面玻璃真空砖 53 共同与圆形封口玻璃真空砖 50 组成封闭圆柱形真空腔体，集热管 48 处于该真空腔体中央，由连通管 54 连通组成集热体。圆弧形凸透镜玻璃真空砖 45 处在集热管 48 的上部，下部则为内腔成镜圆弧形凹面玻璃真空砖 53 ，双凹面连接玻璃真空砖则在集热管 48 的两侧，在集热体下部铺满吸蓄热填料 46 ，填料 46 下方铺有硅真空轻体保温砖 42 并由外壳 52 封闭。硅真空轻体保温砖之间通过粘接连接，热交换发生器 28 的内下部设置有螺旋盘管加热体 59 。

本实用新型的真空聚光集热太阳能空调器，可以有多种工作方式，以下举一例来简单说明之。

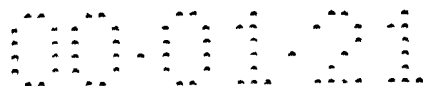
阳光直接照射到凸面透光良好的圆弧形凸面透镜玻璃真空砖 45 上，折射后的光线幅射到集热管 48 的上部；一部分散光经内壁呈镜面的凹形圆弧曲面玻璃真空砖反射到集热管 48 的下部，使集热管 48 得到整体加热温度迅速升高，热量经管壁传至集热介质（水） 47 。在热水比重比冷水轻上升的物理作用下，热水经过集热器 19 与蓄热筒 18 连通管 17 上升到蓄热筒 18 中贮存起来以供使用，如此反复热介质（水） 47 反复循环使冷水变成热水。同时真空腔体内集热管 48 外的空气随着光照亦被加热，其热量逐步被吸蓄热沥青石子填料 46 所吸收；在夜晚或没有光照时真空轻体保温砖 42 、 43 、凸面圆弧形真空砖 45 、双凹面圆弧形玻璃真空砖 49 、内腔呈镜面凹形曲面真空玻璃真空砖 53 隔绝了热对流和热传导引起的热能损失，起到了良好保温作用。同时吸蓄热填料 46 向组合真空腔内集热管 48 放热，保证蓄热温度。

夏季由集热器 19 与无泵吸收式制冷机共同组成太阳能空调器，制冷工质液可采用溴化锂水溶液、氨水溶液、氯化锂水溶液等。现以氨水溶液为例阐述该新型制冷原理，集热器 19 受太阳光能幅射，集热管 48 受热，把热量传至集热介质（水） 47 ，沿连通管 17 上升

到蓄热筒 18。制冷开机电磁阀 22、29、循环泵 23 打开，热介质水 47 经热水进入管 21、电磁阀 22、进出口 58 再进入螺旋盘管加热体 59、热交换后的水经出口 60、电磁阀 29、回水管 30、循环泵 23、流回集热器 19。螺旋盘管加热体 59 在热交换发生器 28 内将工质液氨水溶液 57 加热蒸发，大量氨蒸气上升，并携带有少量的水蒸气和水珠，沿上升管 20 到汽水分离器，在气水分离器 32 中水滴因重力而下降，氨蒸气和水蒸气上升经蒸汽部分散热管 26 冷却部分水蒸气凝结为水滴沿 26 内管壁流回分离器中，蒸气继续上升到精馏器 25 中再散去部分热量，使剩余的水蒸气经全部冷凝返回气水分离器，只有纯净的氨蒸气经蒸气管 24 进入冷凝器 38 中被冷凝成高压液体，然后经节流阀 39 降压至 $3\text{KG}/\text{CM}^2$ 左右的湿蒸气进入蒸发器 40 中，蒸发排管进行蒸发制冷以供使用。汽化后的氨蒸气进入贮液器 41 与从吸收器 27 流出来的稀氨水溶液接触，使氨蒸气部分被吸收，未被吸收的氨蒸气进入吸收器 27 与自汽水分离器 32 经下降管 33 流出来的水分层逆向流动使氨蒸气逐步被吸收以维持蒸发器出口 55 处稳定的低压，吸收后的浓氨液流回贮液器 41，经回液管 37 流回热交换发生器 28 中以补充因加热而上升的氨和水进行循环工作。

冬季取暖时，只需打开暖气管道总阀门 14、各暖气片进水阀门 8、回水阀门 10；循环水泵 11 接通电源即可进入取暖使用状态。如遇阴雪天气，集热器 19 产生的热量不够，温度低时，可关掉循环水泵 11、暖气片进水阀门 8 和暖气片回水阀门 10，辅助电热源 6 接通电源，暖气片 5 进入电热供暖状态，产生的过压从暖气压力放气阀排出保证使用安全。生活用热水由生活热水管道总阀门 15 和各使用生活用热水阀门 3 控制，使用非常简便。

本实用新型中，太阳能真空聚光集热器不但可以根据不同建筑构成不同形状的屋顶，最大限度的利用采光面积，而且可制成各种形状的小型集热器挂在楼房向阳的墙壁进行组合，以有效地利用光照。各玻璃真空轻体砖之间采用玻璃胶进行粘接，使制造工艺更加简便。而家庭用无泵吸收式制冷机需保障精馏器 25，气水分离器 32、吸收器 27、贮液器 41 和加热发生器之间的位置结构才能正常工作。除加热发生器外，其它零部件可采用现已成型产品，其整体



制造工艺并不太复杂，一般空调器厂，冰箱厂或有较强机加工能力的单位均可进行生产。

太阳能真空聚光集热器可设计制成为大小不一，形状各异的集热器，其集热管或整体可任意串并连组合使用，家用太阳能无泵吸收式空调器可制成单冷或冷暖两用型亦可制成窗式、柜式和分立式等。

本实用新型采用了真空绝热保温、凸透镜折射聚光和凹形曲面镜反射聚光技术进行集热。太阳辐射的能量密度在大气层外平均为 $1.353\text{KW}/\text{M}^2$ ，而在地面上由于大气的散热和吸收，大约为 $1.0\text{KW}/\text{M}^2$ ，波长范围是 $0.3 \sim 2.5$ 纳米。集热器的集热保温性能，寿命和制造成本是整个装置的技术、经济指标的关键。本申请采用专利号 ZL — 98200284 专利技术生产的硅真空轻体保温砖组合成圆形真空管，集热管处于中央圆心处。进行组合后由硅真空轻体砖密封。其工作过程为：阳光穿过透光性良好的上部圆弧形玻璃真空砖，由于双凸透镜的折射使光线大部分聚集在集热管的上半部。一部分散光经下部内腔带镜面的凹形曲面镜反射聚集在集热管的下半部，因此较大的提高了集热温度。集热管通过其壁再把集热介质加热后输出。在没有光照射时真空砖能有效地减小热对流和导热引起的热损失从而达到良好的保温效果。选用硅真空轻体保温砖价格便宜，且使用方便灵活。不但可直接作为房顶建筑，整体铺设最大限度的利用集热面积，而且可制成小型集热器进行组合挂在楼房向阳墙壁上。该集热器顶部圆弧形凸面硅真空砖不但增大了采光面积，而且也增加了使用机械强度，使之具有良好的抗冰雹能力。夏季制冷，冬季取暖和生活用热水系统分别设置阀，可满足不同使用状态的需求。

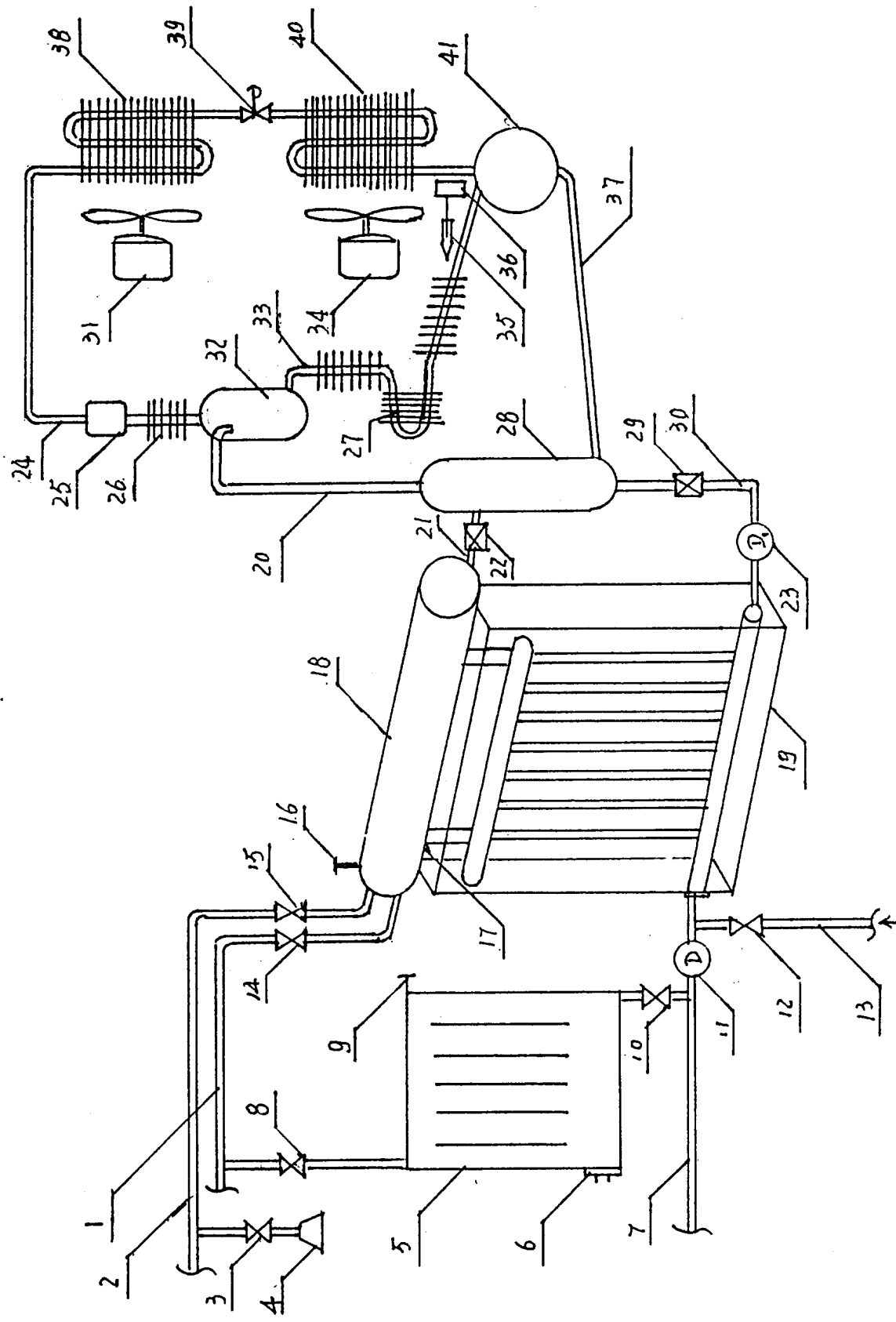


图 1

000121

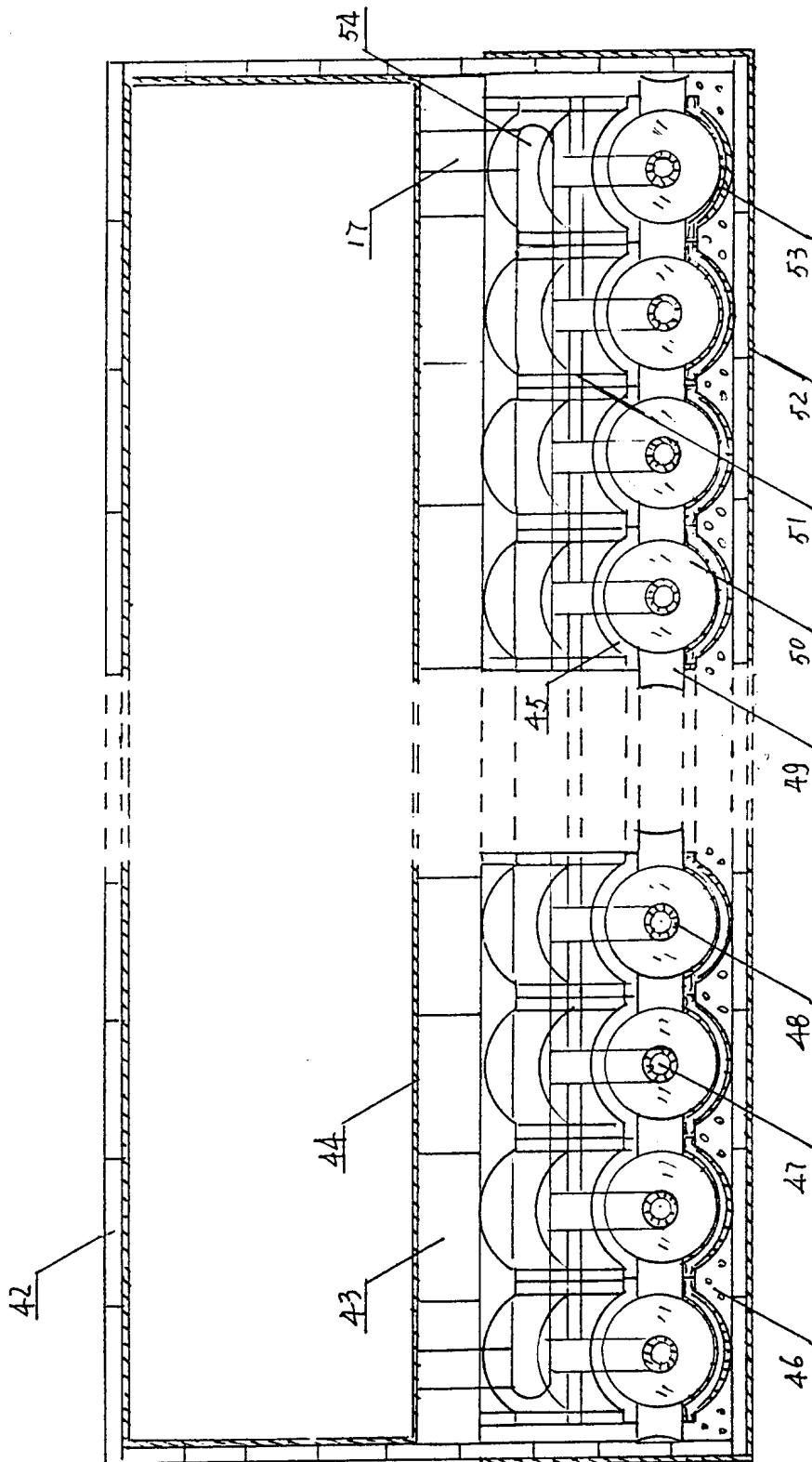


图 2

